

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|--|-----------|---|
| (51) Classification internationale des brevets ⁷ : H02K 19/10, 1/27 | A1 | (11) Numéro de publication internationale: WO 00/38301 (43) Date de publication internationale: 29 juin 2000 (29.06.00) |
|--|-----------|---|

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/03181

(22) Date de dépôt international: 17 décembre 1999 (17.12.99)

(30) Données relatives à la priorité:
98/16183 18 décembre 1998 (18.12.98) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): VALEO
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR [FR/FR]; 2,
rue André Boule, F-94000 Créteil (FR).

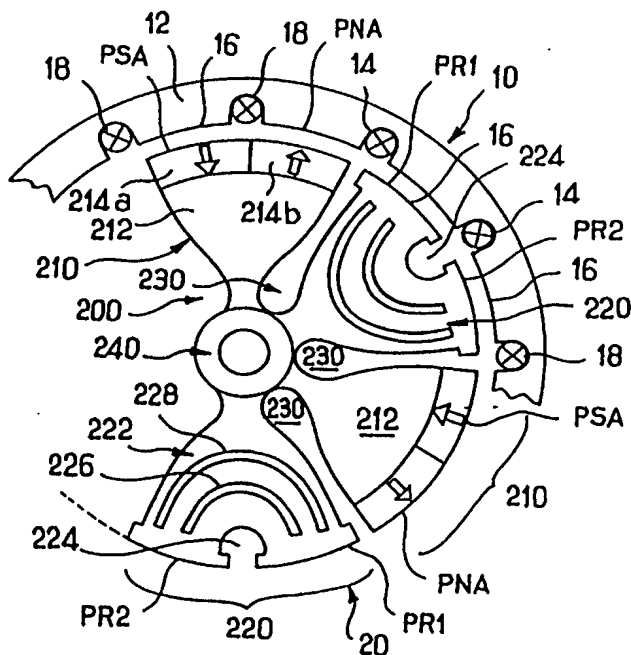
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): AKEMAKOU, Dokou,
Antoine [TG/FR]; 99, rue Charles Infroit, F-94400
Vitry-sur-Seine (FR).(74) Mandataires: MARTIN, Jean-Jacques etc.; Cabinet Regim-
beau, 26, avenue Kléber, F-75116 Paris (FR).(81) Etats désignés: BR, CN, JP, KR, MX, US, brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE).**Publiée***Avec rapport de recherche internationale.**Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues.*(54) Title: ROTATING ELECTRIC MACHINE WITH PERMANENT MAGNETS AND MAGNETIC RESISTANCE HAVING AN
IMPROVED STRUCTURE(54) Titre: MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE A AIMANTS PERMANENTS ET A RELUCTANCE POSSEDANT UNE
CONSTRUCTION PERFECTIONNEE**(57) Abstract**

The invention concerns a rotating electric machine comprising a stator (10) equipped with armature coils (18) and a rotor (20) mounted rotating inside the stator, the rotor having a rotor part (210) with permanent magnet(s) and a rotor part with magnetic resistance (220). The invention is characterised in that the rotor is substantially uniform over its axial surface and has along its tangential direction a distribution of polar parts (212, 214a, 214b) with permanent magnet(s) (214a, 214b) each defining two poles (PSA, PNA) of polarities imposed by magnet(s), and polar parts with magnetic resistance (222) each defining two poles (PR1, PR2) with free polarities. The invention is applicable in particular to motor vehicle alternators or AC starters.

(57) Abrégé

Une machine électrique tournante comprend un stator (10) équipé de bobinages d'induit (18) et un rotor (20) monté rotatif à l'intérieur du stator, le rotor possédant une partie de rotor (210) à aimant(s) permanent(s) et une partie de rotor à réluctance (220). Selon l'invention, le rotor est sensiblement uniforme sur son étendue axiale et possède suivant sa direction tangentielle une répartition de parties polaires (212, 214a, 214b) à aimant(s) permanent(s) (214a, 214b) définissant chacune deux pôles (PSA, PNA) de polarités imposées par aimant(s), et de parties polaires à réluctance (222) définissant chacune deux pôles (PR1, PR2) de polarités libres. Application notamment aux alternateurs et alerno-démarrateurs de véhicules automobiles.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie | ES | Espagne | LS | Lesotho | SI | Slovénie |
| AM | Arménie | FI | Finlande | LT | Lituanie | SK | Slovaquie |
| AT | Autriche | FR | France | LU | Luxembourg | SN | Sénégal |
| AU | Australie | GA | Gabon | LV | Lettonie | SZ | Swaziland |
| AZ | Azerbaïdjan | GB | Royaume-Uni | MC | Monaco | TD | Tchad |
| BA | Bosnie-Herzégovine | GE | Géorgie | MD | République de Moldova | TG | Togo |
| BB | Barbade | GH | Ghana | MG | Madagascar | TJ | Tadjikistan |
| BE | Belgique | GN | Guinée | MK | Ex-République yougoslave de Macédoine | TM | Turkménistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Grèce | | | TR | Turquie |
| BG | Bulgarie | HU | Hongrie | ML | Mali | TT | Trinité-et-Tobago |
| BJ | Bénin | IE | Irlande | MN | Mongolie | UA | Ukraine |
| BR | Brésil | IL | Israël | MR | Mauritanie | UG | Ouganda |
| BY | Bélarus | IS | Islande | MW | Malawi | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada | IT | Italie | MX | Mexique | UZ | Ouzbékistan |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon | NE | Niger | VN | Viet Nam |
| CG | Congo | KE | Kenya | NL | Pays-Bas | YU | Yougoslavie |
| CH | Suisse | KG | Kirghizistan | NO | Norvège | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | République populaire démocratique de Corée | NZ | Nouvelle-Zélande | | |
| CM | Cameroun | | | PL | Pologne | | |
| CN | Chine | KR | République de Corée | PT | Portugal | | |
| CU | Cuba | KZ | Kazakstan | RO | Roumanie | | |
| CZ | République tchèque | LC | Sainte-Lucie | RU | Fédération de Russie | | |
| DE | Allemagne | LI | Liechtenstein | SD | Soudan | | |
| DK | Danemark | LK | Sri Lanka | SE | Suède | | |
| EE | Estonie | LR | Libéria | SG | Singapour | | |

MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE A AIMANTS PERMANENTS ET A RELUCTANCE POSSEDANT UNE CONSTRUCTION PERFECTIONNEE

La présente invention concerne d'une façon générale les machines électriques tournantes, et en particulier une machine tournante synchrone possédant un rotor à aimants permanents.

On connaît déjà par le document « Comparison of different synchronous motor drives for flux weakening applications », N. Bianchi et al., Compte-Rendu de International Conference on Electrical Machines (ICEM), Istanbul, Turquie, Septembre 1998, volume 2/3, pages 946 et suivantes, et en particulier par la figure 5 de ce document et la description associée, une machine dont le rotor est séparé en deux parties coaxiales placées bout à bout en direction axiale.

Une première partie du rotor constitue un rotor à aimants d'excitation, tandis que l'autre partie constitue un rotor à réluctance variable.

Alors qu'une telle machine présente des propriétés intéressantes notamment en termes de défluxage lorsque la machine doit fonctionner dans des conditions de charge réduites, un inconvénient majeur réside en ce qu'il est nécessaire de prévoir pour la construction du rotor deux types de carcasses, à savoir une carcasse spécifique pour la partie de rotor à aimants permanents et une carcasse spécifique pour la partie de rotor à réluctance variable.

La présente invention a pour premier objet de pallier cet inconvénient et de permettre la réalisation d'un rotor opérant selon ce même principe à l'aide d'une carcasse unique.

Plus précisément, la présente invention se propose de combiner les deux parties de rotor dans un rotor unique, dont la carcasse puisse ainsi être réalisée avec un motif de tôle découpée unique.

Ainsi la présente invention propose une machine électrique tournante, notamment un alternateur ou un alerno-démarrreur de véhicule automobile, comprenant un stator équipé de bobinages d'induit et un rotor monté rotatif à l'intérieur du stator, le rotor possédant une partie de rotor à aimant(s) permanent(s) et une partie de rotor à réluctance, caractérisée en ce que le rotor est sensiblement uniforme sur son étendue axiale et possède suivant sa direction tangentielle une répartition de parties polaires à aimant(s) permanent(s) définissant chacune deux

pôles de polarités imposées par aimant(s), et de parties polaires à réluctance définissant chacune deux pôles de polarités libres.

Des aspects préférés, mais non limitatifs, de la machine tournante de la présente invention sont les suivants:

- 5 - la machine possède un nombre identique de parties polaires à aimant(s) permanent(s) et de parties polaires à réluctance, disposées en alternance.
- la machine possède un nombre différent de parties polaires à aimant(s) permanent(s) et de parties polaires à réluctance, avec au moins une succession d'au moins deux parties polaires de même type.
- 10 - chaque partie polaire à aimant(s) permanent(s) comprend deux aimants à flux essentiellement radial disposés à proximité de la périphérie du rotor.
 - les aimants sont surfaciques.
 - les aimants sont enterrés.
 - les pôles du rotor sont définis par des griffes imbriquées appartenant à
- 15 deux parties de rotor.
 - chaque partie polaire à aimant(s) permanent(s) comprend un aimant à flux essentiellement tangentiel disposé dans une encoche formée entre deux régions de ladite partie polaire qui définissent ses pôles.
 - les parties polaires à aimant(s) permanent(s) et les parties polaires à
- 20 réluctance appartiennent à une carcasse unique.
 - chaque partie polaire à réluctance possède des aménagements de canalisation de flux magnétique entre ses deux pôles.
 - chaque partie polaire à réluctance possède au moins un aimant auxiliaire enterré de canalisation de flux magnétique.
- 25 D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de diverses formes de réalisation de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une machine
- 30 tournante selon une première forme de réalisation de l'invention,

la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale d'une machine tournante selon une deuxième forme de réalisation de l'invention,

la figure 3 est une vue schématique en coupe transversale d'une machine tournante selon une troisième forme de réalisation de l'invention, et

5 la figure 4 est une vue schématique en perspective du rotor d'une machine tournante selon une deuxième forme de réalisation de l'invention.

En référence tout d'abord à la figure 1, on a représenté schématiquement une machine tournante qui comprend un stator annulaire externe 10 de construction classique, dont la carcasse 12 définit une pluralité d'encoches 14 délimitées deux à deux par des dents 16 formant pôles. Les encoches 14 abritent des bobinages d'induit 18 en l'espèce monophasés. Un stator polyphasé à bobinages répartis, avec ou sans raccourcissement du pas de bobinage, est bien entendu également envisageable, notamment.

15 Le rotor 20 est réalisé de préférence par empilage de tôles, et comprend des secteurs à aimants permanents alternés, dans la direction circonférentielle, avec des secteurs à réluctance. ces secteurs sont réalisés de préférence à partir de tôles empilées communes formant une carcasse commune 200.

Dans cette forme de réalisation, le rotor comprend des secteurs 210 à aimants permanents en alternance avec des secteurs 220 à réluctance, chaque secteur définissant deux pôles du rotor. Plus précisément, chaque secteur 210 illustré sur la figure 1 possède une partie de carcasse 212 et deux aimants 214a, 214b montés à la surface périphérique du rotor, dans des sens opposés. Les deux aimants définissant ainsi, au niveau de ce secteur, un pôle Sud à aimant PSA et un pôle Nord à aimant PNA.

25 En outre, chaque secteur 220 possède une partie de carcasse 222 qui définit en périphérie une encoche 224 laissée vide, de manière à définir deux pôles à réluctance PR1 et PR2, ainsi que deux fentes incurvées 226 et 228 s'étendent le long l'une de l'autre de manière à définir une trajectoire privilégiée pour un champ magnétique, dans un sens ou dans l'autre, entre les pôles PR1 et PR2.

On peut également prévoir dans les secteurs 220 des aimants auxiliaires enterrés de faible épaisseur (non représentés), destinés à canaliser le flux, et en particulier à assister et à aiguiller le flux magnétique engendré par les secteurs à aimants permanents sans dégrader le comportement en défluxage.

5 Les secteurs 210 et 220 sont séparés deux à deux par des vides ou encoches profondes 230 s'étendant à partir de la périphérie du rotor, et se rejoignent au niveau d'un noyau central 240 de la carcasse 200 par lequel sensiblement aucun flux ne peut passer.

10 Les secteurs 210 et 220 s'alternent ainsi à la périphérie du rotor, pour ainsi définir en succession sur cette périphérie des paires de pôles à aimants PNA et PSA de polarités imposées par lesdits aimants, et des paires de pôles à réluctance PR1 et PR2 dont la polarité n'est pas fixée.

15 En particulier, lorsque la machine opère dans des conditions de fonctionnement normales, on observe sur le rotor une succession de pôles alternés Sud et Nord, à savoir un pôle PSA, un pôle PNA, un pôle PR1 adoptant du fait de la propagation du flux magnétique dans le secteur 220, une polarité Sud, et un pôle PR2 adoptant de ce fait la polarité Nord, et ainsi de suite.

20 Lorsqu'en revanche la machine opère dans des conditions de défluxage, les secteurs 220 autorisent alors une propagation du champ magnétique dans le sens inverse, du fait du phénomène classique d'avance du courant sur la force contre-électromotrice, ce qui correspond à une succession d'un pôle Sud PSA, d'un pôle Nord PNA, d'un pôle Nord PR1 et d'un pôle Sud PR2.

On réalise donc, une machine à aimants et à réluctance avec un rotor présentant une structure homogène sur toute son étendue axiale.

25 Selon une variante de réalisation, non illustrée, on peut prévoir de disposer les aimants 214a, 214b de façon enterrée dans chaque secteur associé 210, à une faible distance prédéterminée au-dessous de la surface périphérique du rotor.

En référence maintenant à la figure 2, on a illustré une machine tournante similaire à celle de la figure 1, dans laquelle les secteurs à aimants permanents sont

toutefois modifiés pour réaliser leurs pôles Sud et Nord à l'aide d'un aimant unique 215 à flux tangentiel.

Ainsi la figure 2 montre que chaque secteur 210 possède centralement une encoche 211 délimitée par deux parties de carcasse 213a et 213b, un aimant 215
5 étant logé dans ladite encoche 211 pour définir un pôle Sud PSA au niveau de la partie 213a et un pôle Nord PNA au niveau de la partie 213b.

Pour le reste, cette machine est identique à celle de la figure 1. On notera que cette forme de réalisation permet de bénéficier du même principe de fonctionnement avec un nombre d'aimants divisé par deux.

10 La figure 3 combine quant à elle les formes de réalisation des figures 1 et 2 avec, en alternance, un secteur à aimants 210 réalisé conformément à la figure 1, un secteur 220 à réluctance, un secteur à aimant 210 réalisé conformément à la figure 2, un secteur 220 à réluctance, et ainsi de suite.

15 La figure 4 illustre une mise en œuvre de la présente invention avec un rotor à griffes.

Un tel rotor comporte de façon classique en soi une première partie 202a pourvue d'un certain nombre de griffes généralement triangulaires 204a, et une seconde partie 202b pourvue d'un certain nombre de griffes généralement triangulaires 204b, ces griffes 204a, 204b s'imbriquant les unes dans les autres.

20 Dans ce cas, on prévoit dans la direction circonférentielle du rotor deux griffes à réluctance GR1 et GR2 et deux griffes à aimants GAS et GAN possédant des aimants surfaciques ou enterrés 214a et 214b pour y imposer des polarités Sud et Nord respectivement, et ainsi de suite.

Un tel rotor peut ou non comporter un bobinage d'excitation.

25 Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et représentées, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante ou modification conforme à son esprit.

En particulier, en fonction de la capacité de défluxage souhaitée, on peut jouer sur la proportion entre les secteurs à pôles aimantés et les secteurs à pôles à
30 réluctance, et par exemple prévoir un secteur à deux pôles aimantés Sud et Nord,

un second secteur identique à pôles aimantés Sud et Nord, un secteurs à deux pôles à réluctance, puis à nouveau deux secteurs à deux pôles aimantés chacun, etc.

Ceci correspond en quelque sorte, par comparaison à la machine décrite dans l'article cité en introduction, à jouer sur la répartition entre les longueurs
5 axiales de la partie de rotor à aimants et de la partie de rotor à réluctance de cette machine connue.

La présente invention s'applique notamment aux alternateurs et alerno-démarrateurs de véhicules automobiles.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante, notamment un alternateur ou un
alerno-démarreur de véhicule automobile, comprenant un stator (10) équipé de
5 bobinages d'induit (18) et un rotor (20) monté rotatif à l'intérieur du stator, le rotor
possédant une partie de rotor (210) à aimant(s) permanent(s) et une partie de rotor
à réluctance (220) , caractérisée en ce que le rotor est sensiblement uniforme sur
son étendue axiale et possède suivant sa direction tangentielle une répartition de
parties polaires (212, 214a, 214b ; 211, 213a, 213b, 215) à aimant(s) permanent(s)
10 (214a, 214b ; 215) définissant chacune deux pôles (PSA, PNA) de polarités
imposées par aimant(s), et de parties polaires à réluctance (222) définissant chacune
deux pôles (PR1, PR2) de polarités libres.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle
15 possède un nombre identique de parties polaires (212, 214a, 214b ; 211, 213a,
213b, 215) à aimant(s) permanent(s) et de parties polaires à réluctance (222),
disposées en alternance.

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle
20 possède un nombre différent de parties polaires (212, 214a, 214b ; 211, 213a,
213b, 215) à aimant(s) permanent(s) et de parties polaires (222) à réluctance, avec
au moins une succession d'au moins deux parties polaires de même type.

4. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce
25 que chaque partie polaire (212, 214a, 214b) à aimant(s) permanent(s) comprend
deux aimants (214a, 214b) à flux essentiellement radial disposés à proximité de la
périphérie du rotor.

5. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que les
30 aimants (214a, 214b) sont surfaciques.

6. Machine selon la revendication 4, caractérisée en ce que les aimants (214a, 214b) sont enterrés.

5 7. Machine selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que les pôles du rotor sont définis par des griffes imbriquées (204a, 204b) appartenant à deux parties de rotor (202a, 202b).

10 8. Machine selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que chaque partie polaire à aimant(s) permanent(s) comprend un aimant (215) à flux essentiellement tangentiel disposé dans une encoche (211) formée entre deux régions (213a, 213b) de ladite partie polaire qui définissent ses pôles (PSA, PNA).

15 9. Machine selon l'une des revendications 1 à 6 et 8, caractérisée en ce que les parties polaires à aimant(s) permanent(s) et les parties polaires à réluctance appartiennent à une carcasse unique (212, 222, 240 ; 213a, 213b, 222, 240).

20 10. Machine selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que chaque partie polaire à réluctance (222) possède des aménagements (224, 226, 228) de canalisation de flux magnétique entre ses deux pôles (PR1, PR2).

25 11. Machine selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que chaque partie polaire à réluctance (222) possède au moins un aimant auxiliaire enterré de canalisation de flux magnétique.

FIG. 1

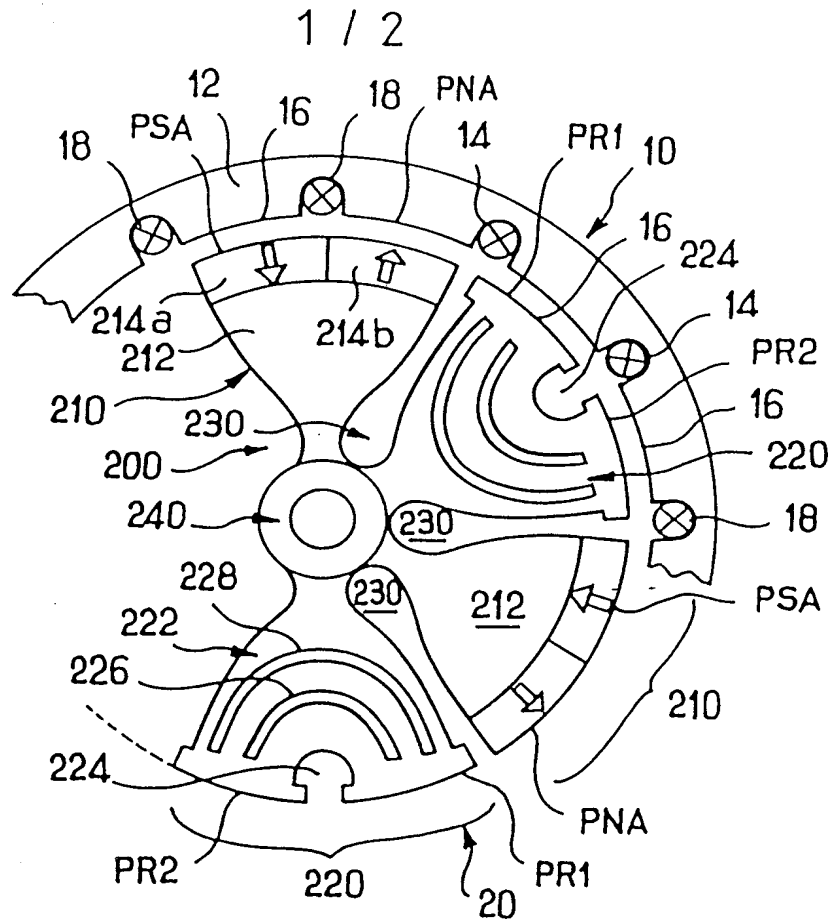
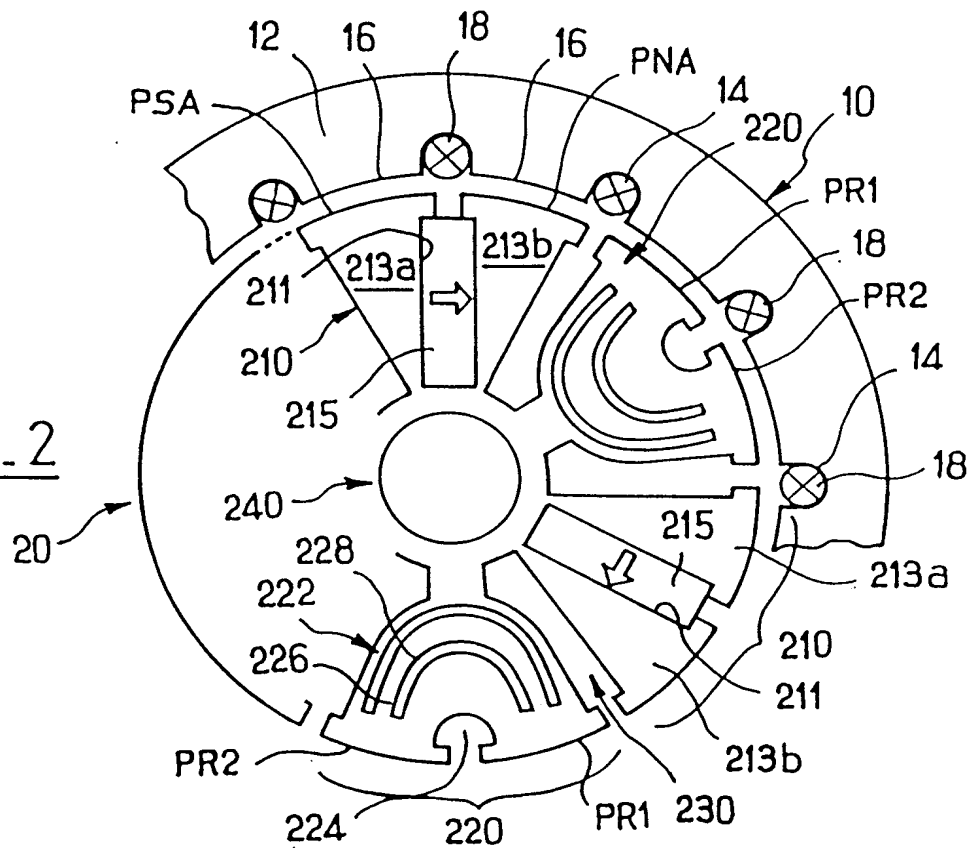
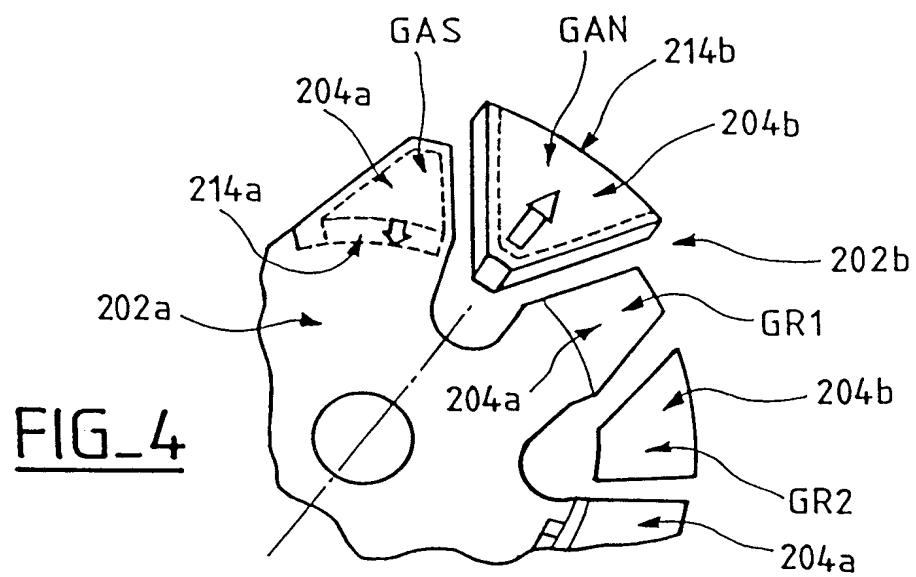
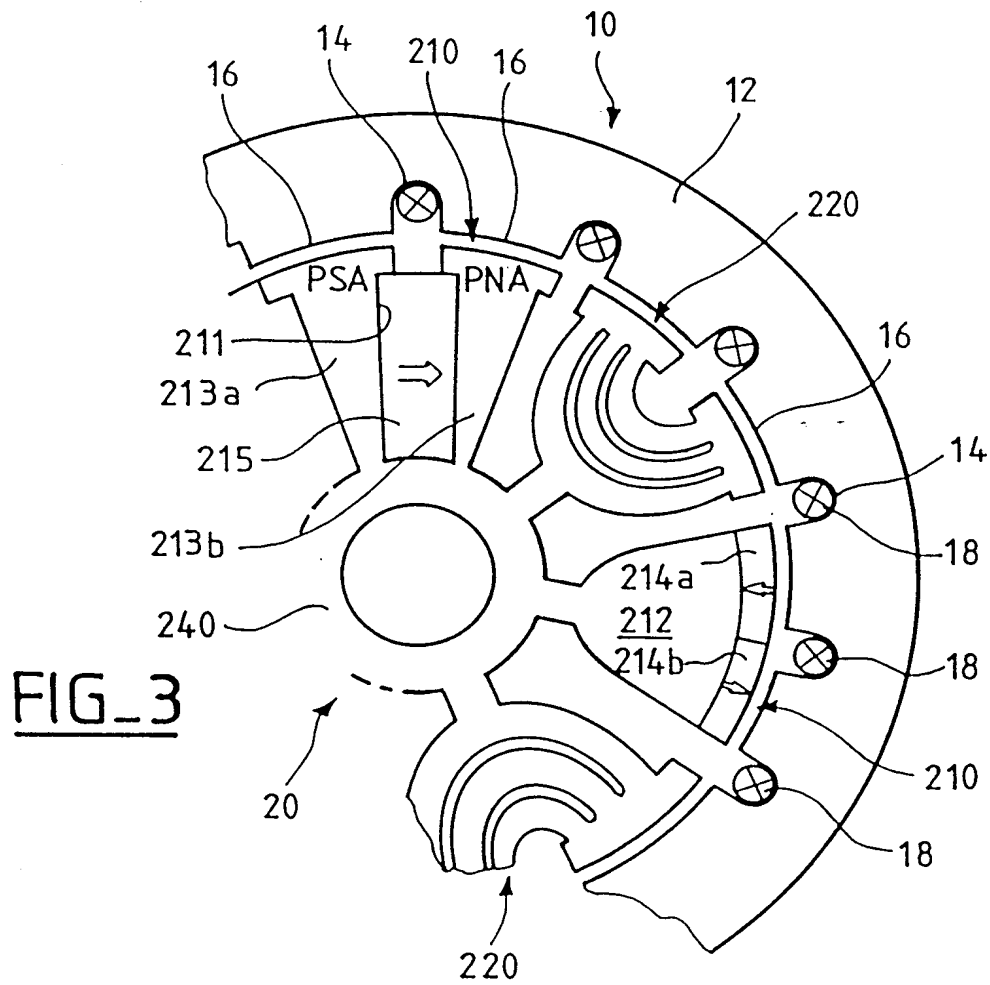


FIG. 2



2 / 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/FR 99/03181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H02K19/10 H02K1/27

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | <p>BINNS ET AL.: "Use of canned rotors in high-field permanent magnet machines" IEE PROCEEDINGS-B, vol. 139, no. 5, September 1992 (1992-09), pages 471-477, XP000320155 Stevenage, GB page 471, right-hand column, last paragraph - paragraph 2.1; figures 1,3,4 --- -/--</p> | 1 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2000

Date of mailing of the international search report

18/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kempen, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/FR 99/03181

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | XU ET AL.: "A New Design Concept of Permanent Magnet Machine for Flux Weakening Operation" IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE, vol. I, 3 - 8 October 1993, pages 3-8, XP000427426 Toronto, CDN page 5, right-hand column, paragraph III.A -page 6, right-hand column, paragraph III.B; figure 8 | 1 |
| A | US 4 486 678 A (OLSON) 4 December 1984 (1984-12-04) column 1, line 31 - line 58; figures | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/03181

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4486678 A | 04-12-1984 | CA 1209188 A | 05-08-1986 |
| | | DE 3490396 T | 22-08-1985 |
| | | EP 0156819 A | 09-10-1985 |
| | | GB 2155702 A,B | 25-09-1985 |
| | | IL 72667 A | 29-02-1988 |
| | | IT 1178405 B | 09-09-1987 |
| | | JP 60502134 T | 05-12-1985 |
| | | SG 43887 G | 17-07-1987 |
| | | WO 8501160 A | 14-03-1985 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem Internationale No

PCT/FR 99/03181

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H02K19/10 H02K1/27

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| A | <p>BINNS ET AL.: "Use of canned rotors in high-field permanent magnet machines" IEE PROCEEDINGS-B, vol. 139, no. 5, septembre 1992 (1992-09), pages 471-477, XP000320155 Stevenage, GB page 471, colonne de droite, dernier alinéa - alinéa 2.1; figures 1,3,4</p> <p style="text-align: center;">--- -/-</p> | 1 |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 avril 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/04/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kempen, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCT/FR 99/03181

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | <p>XU ET AL.: "A New Design Concept of Permanent Magnet Machine for Flux Weakening Operation"</p> <p>IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE, vol. I, 3 - 8 octobre 1993, pages 3-8, XP000427426</p> <p>Toronto, CDN</p> <p>page 5, colonne de droite, alinéa III.A</p> <p>-page 6, colonne de droite, alinéa III.B;</p> <p>figure 8</p> | 1 |
| A | <p>-----</p> <p>US 4 486 678 A (OLSON)</p> <p>4 décembre 1984 (1984-12-04)</p> <p>colonne 1, ligne 31 - ligne 58; figures</p> <p>-----</p> | 1 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 99/03181

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 4486678 A | 04-12-1984 | CA 1209188 A | 05-08-1986 |
| | | DE 3490396 T | 22-08-1985 |
| | | EP 0156819 A | 09-10-1985 |
| | | GB 2155702 A,B | 25-09-1985 |
| | | IL 72667 A | 29-02-1988 |
| | | IT 1178405 B | 09-09-1987 |
| | | JP 60502134 T | 05-12-1985 |
| | | SG 43887 G | 17-07-1987 |
| | | WO 8501160 A | 14-03-1985 |

PUB-NO: WO000038301A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 38301 A1
TITLE: ROTATING ELECTRIC
MACHINE WITH
PERMANENT MAGNETS
AND MAGNETIC
RESISTANCE HAVING
AN IMPROVED
STRUCTURE
PUBN-DATE: June 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------------|----------------|
| AKEMAKOU, DOKOU ANTOINE | FR |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------------|----------------|
| VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR | FR |
| AKEMAKOU DOKOU ANTOINE | FR |

APPL-NO: FR09903181

APPL-DATE: December 17, 1999

PRIORITY-DATA: FR09816183A (December
18, 1998)

INT-CL (IPC): H02K019/10 ,
H02K001/27

EUR-CL (EPC): H02K021/14

ABSTRACT:

CHG DATE=20000802 STATUS=O>The invention concerns a rotating electric machine comprising a stator (10) equipped with armature coils (18) and a rotor (20) mounted rotating inside the stator, the rotor having a rotor part (210) with permanent magnet(s) and a rotor part with magnetic resistance (220). The invention is characterised in that the rotor is substantially uniform over its axial surface and has along its tangential direction a distribution of polar parts (212, 214a, 214b) with permanent magnet(s) (214a, 214b) each defining two poles

(PSA, PNA) of polarities imposed by magnet(s), and polar parts with magnetic resistance (222) each defining two poles (PR1, PR2) with free polarities. The invention is applicable in particular to motor vehicle alternators or AC starters.